



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08313217 A**

(43) Date of publication of application: 29.11.96

(51) Int. Cl. **G01B 11/02**
G06F 17/50
G06T 7/00
G06T 1/00

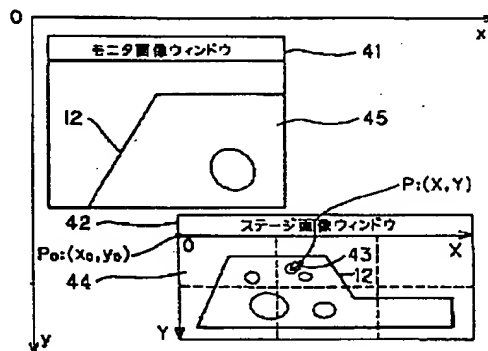
(21) Application number: **07146809**(71) Applicant: **MITSUTOYO CORP**(22) Date of filing: **22.05.95**(72) Inventor: **KOMATSU KOICHI**(54) **NONCONTACT IMAGE MEASURING SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a noncontact image measuring system which can display easily the part to be measured.

CONSTITUTION: A monitoring image window 41 and a stage image window 42 are produced on a display screen of a CRT display. A monitored image showing a part of a workpiece 12 of which the image is picked up presently by a CCD camera is displayed in the monitoring image window 41, while a stage image being an overall image obtained by picking up the image of the workpiece 12 overall by the CCD camera is displayed in the stage image window 42. While it is made possible to specify an arbitrary position in the stage image, a position in a workpiece coordinate system corresponding to the position in the overall image of the workpiece 12 is calculated in response to this specification of the position, and the CCD camera is moved to the specified position in the workpiece 12. Therefore an enlarged image of a desired position in the workpiece 12 can be displayed in the display screen by a very simple operation.



Our Ref: OP1065-US

Prior Art Reference:

Japanese Patent Laid Open Publication No. Hei 8-313217

Laid-Open Date: November 29, 1996

Title of the Invention: SYSTEM FOR MEASURING NON-CONTACT IMAGES

Patent Application No.: Hei 7-146809

Filing Date: May 22, 1995

Inventor: Koichi Komatsu
c/o Mitsutoyo Ltd.

Applicant: Mitsutoyo Ltd.

1, Sakado 1-20, Takatsu-ku, Kawasaki-shi,
Kanagawa-ken, Japan

Translation of the Pertinent Descriptions:

[Abstract]

[Object] The invention is to provide a system for measuring non-contact images that can easily display a portion to be measured.

[Means to solve the problem] A monitor image window 41 and a stage image window 42 are generated on a display screen of the CRT display. On the monitor image window 41, a monitor image is displayed a part of a work 12 that is currently photographed by a CCD camera. On the stage image window 42, a stage image is displayed an entire image that is obtained by photographing the work 12 wholly by the CCD camera. By enabling a designation of an optional position within the stage image as well as by calculating a position of work coordinate system which corresponds to the position of entire image of the work 12 in response to the position designation, the CCD camera is moved to the designated position in the work 12. Thus, it is possible to display in the display screen an enlarged image of a desired position of the work 12 with extremely easy operation.

Column 4 [0016] to column 7 [0025]:

[0016] A main body of computer 21 comprises a CPU, a ROM, a RAM and a hard disc device, etc. In combining with software, various functions are realized as shown in Fig. 2. Namely, a monitor image window generation section 31 and a stage image window generation

section 32 generate on the display screen of the CRT display 25, such as shown in Fig. 3, a monitor image window 41 (a first window) and a stage image window 42 (a second window). The monitor image window 41 is displayed the monitor image showing a part of the work 12 that is currently photographed by the CCD camera 18. The stage image window 42 is displayed the stage image that is obtained by photographing the entire image of the work 12 by the CCD camera 18. The monitor image and the stage image taken in by the CCD camera 18 are stored separately in each storage area of an image memory 33. The stage image has a large volume of information due to the entire image of the work 12. Thus, the stage image read from the image memory 33 is displayed in the stage image window 42 after compressed appropriately by the image processing section 34. As for methods for compression, for example, a jumping scanning of every other line or such process as a multi-valued image into a two-valued image, etc. may be taken.

[0017] While, an x direction pulse P_x and a y direction pulse P_y supplied from a mouse 24 are counted by a mouse driver 35. Thereby, a cursor position information x and y is outputted from the mouse driver 35. A cursor generation section 36 generates a cursor 43 displaying the position x, y in the mouse coordinate system (a coordinate system of the display screen), as shown in Fig. 3, based on the cursor position information x and y outputted from the mouse driver 35.

[0018] A display screen generation section 37 composites the monitor image window 41 generated by the monitor image window generation section 31 and the stage monitor image window 42 generated by the stage image window generation section 32 so as not to lay over on the display screen, and a display screen is generated in which the cursor 43 generated by the cursor generation section 36 is arranged on the display screen and supplies to the CRT display 25.

[0019] While, the mouse driver 35 detects a click signal S of the mouse 24, in addition to output the cursor position information

x and y. The click signal S and the cursor position information x and y are supplied to a command identification section 38. When the click signal S of the mouse 24 is detected in the condition where the cursor 43 is positioned in various kinds of command box not shown on the display screen, the command identification section 38 identifies commands that should be started. A measuring process and position calculation section 39 starts an image processing section 34 based on the commands started by the command identification section 38, and calculates predetermined measuring values to the monitor image within the image memory 33 by generating a tool for detecting edges, and giving each process such as a two-valued process and an edge detection, etc. In advance to the measuring process, the measuring process and position calculation section 39 controls a drive control section 40, executes a process for taking in the stage image extending to the entire work 12, calculates the designation position in the actual work coordinate system from the designation position in the mouse coordinate system when the optional position on the stage image window 42 is designated, and moves the CCD camera 18 to the designation position by controlling the drive control section 40.

[0020] Next, the operation of thus constructed system of measuring the non-contact image will be explained. To simplify the explanation here, an origin and a reference axis of the machine coordinate system and an origin and a reference axis of the work coordinate system of the system are matched by a preliminary operation. Further, the work coordinate system is indicated by X,Y,Z and the mouse coordinate system is indicated by x,y,z. Before starting to measure, the CCD camera 18 is set at an optional position of the work 12 by manual or automated focus processes. Next, by the operation of the mouse 24, when clicking "a stage image take-in" button (not shown), a stage image take-in process of the measuring process and position calculation section is started.

[0021] Fig. 4 is a flowchart showing a stage image take-in process.

Firstly, in a position Z focused in advance, a horizontal component ΔX and a vertical component ΔY of a visual field shown on the monitor from a power L of a current object lens are calculated (S1). The stage is moved to the initial position (the original position of the work coordinate system) at the most upper left (S2), and the work 12 is photographed at that position (S3). The photographed image as well as the stage coordinates X_1 , Y_1 , Z thereof and the lens power L are saved in the image memory 33 (S4). Next, whether or not it is a dead-end position of the lateral direction (X direction) is judged (S5). If it is not the dead-end position of the lateral direction as a result of judgment, the stage is moved as much as the horizontal component ΔX of the visual field of the monitor to the lateral (right) position (S6), and the image take-in is again performed at that position (S3, S4). The information to be saved is only the stage coordinates X, Y. While, if it is the dead-end position of the lateral direction, whether or not it is also the dead-end position of the longitudinal direction (Y direction) is judged (S7). If it is not the dead-end position of the longitudinal direction as a result of judgment, the stage is moved as much as the vertical component ΔY of a visual field of the monitor to the longitudinal (lower) direction (S8). The work 12 is photographed at the position thereof (S3), and the photographed image as well as the stage coordinates X_n , Y_n are saved (S4). A stage move of the next lateral direction is conducted a reverse direction than that of the previous time (S6). While, if it is the dead-end position of the longitudinal direction, a stage image window is generated (S9).

[0022] The entire image of the work 12 is taken-in the image memory 33 by repeatedly taking-in the stage image as mentioned above until the stage is moved to a final position of the dead-end position of the both lateral and longitudinal directions. The judgment whether or not the stage image are in the dead-end positions of the lateral and longitudinal directions may be made by a method

of calculating, for example, a camera position and a stage position which are predetermined by machinery, a size of one pixel and a displacement quantity of a position of axis of lens (an offset value) after adjusted by a size information and a currently used lens, etc., to give the measuring process and position calculation section 39 a scope of work 12 in advance.

[0023] Fig. 5 shows an example of a stage image window when six pieces of the stage image are taken-in. In an inner display area 44 of the stage image window 42, the entire image of the work 12 are displayed based on the stage coordinates X , Y , Z and the lens power L . Next, when the predetermined position of the display area 44 is designated by the operation of the mouse 24, a process for moving the CCD camera 18 to the designated position of the work 12 will be explained.

[0024] Fig. 6 is a flowchart showing a moving process of the CCD camera 18 in the measuring process and position calculation section 39. First, as shown in Fig. 3(a), the cursor 43 is moved to a portion to be measured of the work 12 by the operation of the mouse 24, a position $P=(x, y)$ based on the mouse coordinate system of the cursor 43 is obtained after clicking the predetermined button of the mouse 24 (S12). Next, whether or not it is within the display range that displayed the stage image window 42 is judged (S13). If it is in the display range as a result of judgment, a position (X, Y) based on the work coordinate system which correspond to a position $P=(x, y)$ based on the mouse coordinate system is obtained (S14). Namely, assume that the original position P_0 in the mouse coordinate system of the stage image window 42 is (x_0, y_0) , the designation position $P=(X, Y)$ in the work coordinate system is obtained by $X=\alpha(x-x_0)$ and $Y=\beta(y-y_0)$. Here, the α and β are factors showing a unit length of the work coordinate system to a unit length of the mouse coordinate system.

[0025] Next, the measuring process and position calculation section 39 moves the stage so that the center of the CCD camera 18 locates

in X, Y of the work coordinate system (S15), and photographs the work 12 at that position (S16). Thereby, the work 12 is shown in the monitor image window 41 in the manner that the portion P' to be measured of the work 12 becomes the center of the display area 45 of the monitor image window 41 as shown in Fig. 3(b).

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-313217

(43) 公開日 平成8年(1996)11月29日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 - B	11/02		G 0 1 - B	11/02 H
G 0 6 F	17/50		G 0 6 F	15/60 6 2 4 A
G 0 6 T	7/00			15/62 4 0 0
	1/00			15/64 3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 5

F D.

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-146809

(22) 出願日 平成7年(1995)5月22日

(71) 出願人 000137694

株式会社ミットヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号

(72) 発明者 小松 浩一

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号

株式会社ミットヨ内

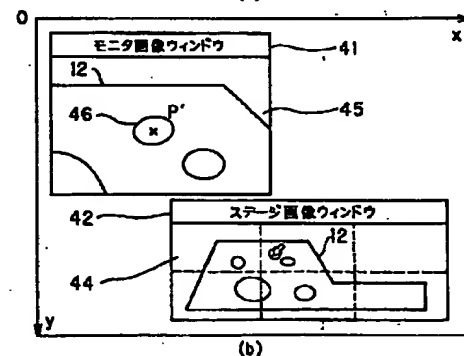
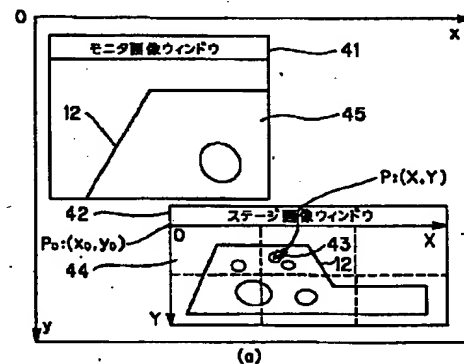
(74) 代理人 弁理士 伊丹 勝

(54) 【発明の名称】 非接触画像計測システム

(57) 【要約】

【目的】 測定したい部分を容易に映し出すことができる非接触画像計測システムを提供する。

【構成】 CRTディスプレイの表示画面上に、モニタ画像ウィンドウ41と、ステージ画像ウィンドウ42とが生成される。モニタ画像ウィンドウ41には、CCDカメラが現在撮像しているワーク12の一部を示すモニタ画像が表示され、ステージ画像ウィンドウ42には、CCDカメラでワーク12を全体に亘って撮像して得られた全体画像であるステージ画像が表示される。ステージ画像中の任意の位置を指定可能にすると共に、この位置指定に応答してワーク12の全体画像における位置に対応するワーク座標系の位置を算出することにより、ワーク12における指定位置にCCDカメラを移動させるので、ワーク12の所望する位置の拡大画像を極めて簡単な操作で表示画面中に表示させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワーク座標系に配置された被測定対象を撮像する撮像手段と、

この撮像手段で撮像された前記被測定対象の画像を表示する表示手段と、

この表示手段に表示された前記被測定対象の画像から所定の計測値を求めるための処理を実行する計測処理手段と、

前記ワーク座標系における前記撮像手段の位置を変化させる駆動手段と、

前記被測定対象の全体画像を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された前記被測定対象の全体画像を前記表示手段の表示画面の少なくとも一部に表示させる手段と、

前記表示手段に表示された前記被測定対象の全体画像のうちの任意の位置を指定するための位置指定手段と、

この位置指定手段で指定された前記被測定対象の全体画像における位置に対応する前記ワーク座標系の位置を算出する位置算出手段と、

この位置算出手段で算出された位置に前記撮像手段が位置するように前記駆動手段を制御する手段とを備えたことを特徴とする非接触画像計測システム。

【請求項2】 前記記憶手段に記憶される前記被測定対象の全体画像は、計測に先だって、前記撮像手段によって前記被測定対象を全体に亘って撮像することにより得られた画像であることを特徴とする請求項1記載の非接触画像計測システム。

【請求項3】 前記記憶手段に記憶される前記被測定対象の全体画像は、CADシステムから与えられた前記被測定対象を示すCADデータにより構成されるものであることを特徴とする請求項1記載の非接触画像計測システム。

【請求項4】 前記表示手段は、1つの表示画面上に第1のウィンドウと第2のウィンドウとを表示し、前記第1のウィンドウ内に前記撮像装置で撮像された前記被測定対象の画像を表示し、前記第2のウィンドウ内に前記被測定対象の全体画像を表示するものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の非接触画像計測システム。

【請求項5】 表示画面中に被測定対象の全体画像と、撮像手段によって実際に撮像している部分の拡大画像とを同時に表示させ、前記被測定対象の全体画像中の任意の位置を指定可能にすると共に、この位置指定に応答して前記被測定対象における指定位置に前記撮像手段を移動させることを特徴とする非接触画像計測システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、CCDカメラ等の撮像装置を駆動手段によって三次元方向に駆動して被測定対象を撮像すると共に、撮像された画像を表示手段で観

察しながら測定を行う非接触画像計測システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 顕微鏡及び非接触画像測定機等の非接触画像計測システムでは、通常、被測定対象であるワークを対物レンズを介してCCDカメラで撮像し、この撮像された画像をモニタで観察しながら計測したい箇所のエッジ等を指定して、幅、径、長さ等の測定を行っている。しかし、レンズの倍率とCCDの受光面積との関係により、モニタに表示されるワークの画像はワーク全体の一部分でしかない場合が多い。このため、ワークの測定したい部分を映し出すには、ワークに対するカメラの位置を適当に移動し、測定したい位置を見つけ出さなければならない。特に、高倍率のレンズを用いた測定では、こうした作業は手間がかかる。そこで、例えば、ズームレンズ、パワーターレット等の対物レンズを用いて一旦低倍率にして大まかな位置を見つけ出してから高倍率に変えて測定する箇所をモニタに映し出したり、あるいは対物レンズの内側から可視域のレーザ光等を照射させることによってカメラの位置をワークへ合わせたりする方法が採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の非接触画像計測システムのうち、前者の場合においては、どんなに低倍率のレンズを用いたとしても、ステージ全体を映し出すことはできず、やはりステージをある程度適当に操作し、測定したい位置を見つけ出さなければならない。また、後者の場合においては、カメラの位置を知ることではできても、やはりステージをある程度適当に移動させて、測定したい位置を見つけ出さなければならない。このため、こうした作業を容易にすることが望まれる。

【0004】 この発明は、このような問題点に鑑みなされたもので、測定したい部分を容易に映し出すことができる非接触画像計測システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る非接触画像計測システムは、表示画面中に被測定対象の全体画像と、撮像手段によって実際に撮像している部分の拡大画像とを同時に表示させ、前記被測定対象の全体画像中の任意の位置を指定可能にすると共に、この位置指定に回答して前記被測定対象における指定位置に前記撮像手段を移動させることを特徴とする。

【0006】 この発明に係る非接触画像計測システムは、より具体的に言えば、ワーク座標系に配置された被測定対象を撮像する撮像手段と、この撮像手段で撮像された前記被測定対象の画像を表示する表示手段と、この表示手段に表示された前記被測定対象の画像から所定の計測値を求めるための処理を実行する計測処理手段と、

前記ワーク座標系における前記撮像手段の位置を変化させる駆動手段と、前記被測定対象の全体画像を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された前記被測定対象の全体画像を前記表示手段の表示画面の少なくとも一部に表示させる手段と、前記表示手段に表示された前記被測定対象の全体画像のうちの任意の位置を指定するための位置指定手段と、この位置指定手段で指定された前記被測定対象の全体画像における位置に対応する前記ワーク座標系の位置を算出する位置算出手段と、この位置算出手段で算出された位置に前記撮像手段が位置するように前記駆動手段を制御する手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】また、この発明に係る非接触画像計測システムは、前記記憶手段に記憶される前記被測定対象の全体画像が、計測に先だって、前記撮像手段によって前記被測定対象を全体に亘って撮像することにより得られた画像であることを特徴とする。

【0008】更に、この発明に係る非接触画像計測システムは、前記記憶手段に記憶される前記被測定対象の全体画像が、CADシステムから与えられた前記被測定対象を示すCADデータにより構成されるものであることを特徴とする。

【0009】更に、この発明に係る非接触画像計測システムは、前記表示手段が、1つの表示画面上に第1のウィンドウと第2のウィンドウとを表示し、前記第1のウィンドウ内に前記撮像装置で撮像された前記被測定対象の画像を表示し、前記第2のウィンドウ内に前記被測定対象の全体画像を表示するものであることを特徴とする。

【0010】

【作用】この発明の非接触画像計測システムによれば、表示画面中に被測定対象の全体画像と、撮像手段によって実際に撮像している部分の拡大画像とを同時に表示させ、前記被測定対象の全体画像中の任意の位置を指定可能にすると共に、この位置指定に回答して前記被測定対象の全体画像における位置に対応するワーク座標系の位置を算出することにより、前記被測定対象における指定位置に前記撮像手段を移動させるので、被測定対象の所望する位置の拡大画像を極めて簡単な操作で表示画面中に表示させることができる。

【0011】また、この発明の非接触画像計測システムによれば、計測に先立って前記撮像手段によって被測定対象を全体に亘って撮像し、得られた全体画像を記憶手段に記憶することにより、表示画面中に前記被測定対象の全体画像を表示させることができる。

【0012】更に、この発明の非接触画像計測システムによれば、被測定対象の全体画像が、CADシステムから与えられた被測定対象を示すCADデータにより構成されていても、前記被測定対象の全体画像を前記記憶手段に記憶させ、表示画面中に表示させることができる。

【0013】更に、この発明の非接触画像計測システムによれば、第1及び第2のウィンドウを用いて、各ウィンドウ内に被測定対象の全体画像と、撮像手段によって実際に撮像している部分の拡大画像とを表示することにより、各画像が重ならず、位置指定及び測定操作を容易に行うことができる。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して、この発明の実施例について説明する。図1は、この発明の一実施例に係る非接触画像計測システムの構成を示す図である。

【0015】このシステムは、非接触画像計測型の三次元測定機1と、この三次元測定機1を駆動制御すると共に、必要なデータ処理を実行するコンピュータシステム2と、計測結果をプリントアウトするプリンタ3とにより構成されている。三次元測定機1は、次のように構成されている。即ち、架台11上には、ワーク12を載置する測定テーブル13が装着されており、この測定テーブル13は、図示しないY軸駆動機構によってY軸方向に駆動される。架台11の両側縁中央部には上方に延びる支持アーム14、15が固定されており、この支持アーム14、15の両上端部を連結するようにX軸ガイド16が固定されている。このX軸ガイド16には、撮像ユニット17が支持されている。撮像ユニット17は、図示しないX軸駆動機構によってX軸ガイド16に沿って駆動される。撮像ユニット17の下端部には、CCDカメラ18が測定テーブル13と対向するように装着されている。また、撮像ユニット17の内部には、図示しない照明装置、レンズ交換機構及びフォーカシング機構の他、CCDカメラ18のZ軸方向の位置を移動させるZ軸駆動機構が内蔵されている。コンピュータシステム2は、コンピュータ本体21、キーボード22、ジョイスティックボックス23、マウス24及びCRTディスプレイ25を備えて構成されている。

【0016】コンピュータ本体21は、CPU、ROM、RAM及びハードディスク装置等から構成され、ソフトウェアとの結合によって、図2に示すような各種の機能を実現する。即ち、モニタ画像ウィンドウ生成部31及びステージ画像ウィンドウ生成部32は、CRTディスプレイ25の表示画面上に、例えば図3に示すような、モニタ画像ウィンドウ41（第1のウィンドウ）と、ステージ画像ウィンドウ42（第2のウィンドウ）とを生成する。モニタ画像ウィンドウ41には、CCDカメラ18が現在撮像しているワーク12の一部を示すモニタ画像が表示され、ステージ画像ウィンドウ42には、CCDカメラ18でワーク12を全体に亘って撮像して得られた全体画像であるステージ画像が表示される。CCDカメラ18から取り込まれたモニタ画像とステージ画像とは、それぞれ画像メモリ33の異なる記憶領域に格納される。ステージ画像は、ワーク12の全体画像であるため情報量が多い。このため、画像メモリ3

3から読み出されたステージ画像は、画像処理部34で適宜圧縮されてステージ画像ウィンドウ42内に表示される。圧縮の手法としては、例えば走査を1行おきに行う飛び越し走査を行ったり、多値画像を2値化する等の処理を行えばよい。

【0017】一方、マウス24から供給されるx方向パルス P_x とy方向パルス P_y とは、マウスドライバ35でカウントされる。これによりマウスドライバ35からは、カーソルの位置情報 x 、 y が出力される。カーソル生成部36は、マウスドライバ35から出力されるカーソルの位置情報 x 、 y に基づいて、図3に示すような、マウス座標系（表示画面の座標系）における位置 x 、 y に表示するカーソル43を生成する。

【0018】表示画面生成部37は、モニタ画像ウィンドウ生成部31で生成されたモニタ画像ウィンドウ41と、ステージ画像ウィンドウ生成部32で生成されたステージ画像ウィンドウ42とを表示画面上で重ならないように合成すると共に、カーソル生成部36で生成されたカーソル43を表示画面上に配置した表示画面を生成し、CRTディスプレイ25に供給する。

【0019】一方、マウスドライバ35は、カーソルの位置情報 x 、 y を出力する他に、マウス24のクリック信号 S を検出する。このクリック信号 S とカーソル位置情報 x 、 y とは、コマンド識別部38に供給されている。コマンド識別部38は、表示画面上の図示しない種々のコマンドボックス上にカーソル43が位置した状態でマウス24のクリック信号 S が検出されたときに、起動すべきコマンドを識別する。計測処理/位置算出部39は、コマンド識別部38で起動されたコマンドに基づいて、画像処理部34を起動して、画像メモリ33内のモニタ画像に対し、エッジ検出用のツールを生成したり、2値化処理、エッジ検出等の各処理を施して、所定の計測値を算出する。また、計測処理/位置算出部39は、この計測処理に先だって、駆動制御部40を制御して、ワーク12の全体に亘るステージ画像の取り込みのための処理を実行したり、ステージ画像ウィンドウ42上の任意の位置が指定されたときに、マウス座標系における指定位置から実際のワーク座標系における指定位置を算出し、駆動制御部40を制御して、CCDカメラ18を指定位置に移動させる。

【0020】次に、このように構成された非接触画像計測システムの動作について説明する。なお、ここでは、説明を簡単にするため、システムの機械座標系の原点及び基準軸と、ワーク座標系の原点及び基準軸とを事前の操作で一致させているものとする。また、ワーク座標系は X 、 Y 、 Z 、マウス座標系は x 、 y 、 z で表示する。まず、測定を開始する前に、ワーク12の任意の位置に手動又はオートフォーカス処理により、CCDカメラ18のピントを合わせる。次に、マウス24の操作により、図示しない“ステージ画像取り込み”ボタンをクリ

ックすると、計測処理/位置算出部39のステージ画像取り込み処理が起動される。

【0021】図4は、ステージ画像取り込み処理を示すフローチャートである。まず、予め合焦された位置 Z において、現状の対物レンズの倍率 L からモニタに映る視野の水平成分 ΔX 及び垂直成分 ΔY を計算する（S

1）。次に、ステージを最も左上の初期位置（ワーク座標系の原点位置）に移動させ（S2）、その位置でワーク12を撮像し（S3）、撮像された画像をそのときのステージ座標 X_1 、 Y_1 、 Z 及びレンズ倍率 L と共に画像メモリ33にセーブする（S4）。続いて、そこが横方向（ X 方向）一杯の位置であるか否かを判定する（S5）。判定の結果、横方向一杯の位置でなければ、モニタの視野の水平成分 ΔX だけステージを横（右）方向に移動させ（S6）、その位置で再び画像の取り込みを行う（S3、S4）。以下、セーブする情報は、ステージ座標 X 、 Y のみでよい。一方、横方向一杯の位置であれば、更にそこが縦方向（ Y 方向）一杯の位置であるか否かを判定する（S7）。判定の結果、縦方向一杯の位置でなければ、モニタの視野の垂直成分 ΔY だけステージを縦（下）方向に移動させ（S8）、その位置でワーク12を撮像し（S3）、撮像された画像をそのときのステージ座標 X_n 、 Y_n と共にセーブする（S4）。次回横方向のステージの移動は、前回と逆方向に行われる（S6）。一方、縦方向一杯の位置であれば、ステージ画像ウィンドウを生成する（S9）。

【0022】以上、ステージが縦横の両方向一杯の終了位置に移動されるまで、上述したステージ画像の取り込みを繰り返すことにより、ワーク12の全体画像が、画像メモリ33に取り込まれる。なお、ステージ画像が横方向及び縦方向一杯の位置であるかどうかの判定は、例えばマシンの予め決定されているカメラ位置とステージ位置、大きさの情報と現状使われているレンズによる校正後の画素寸法及び光軸の位置のズレ量（オフセット値）等から計算により予めワーク12の範囲を計測処理/位置算出部39に与えておく方法を用いて行えば良い。

【0023】図5は、6枚のステージ画像を取り込んだときのステージ画像ウィンドウの一例を示したものである。ステージ画像ウィンドウ42の内部の表示領域44には、ステージ座標 X 、 Y 、 Z 及びレンズ倍率 L に基づいて、ワーク12の全体画像が表示される。次に、マウス24の操作によって、表示領域44の所定の位置が指定されたとき、CCDカメラ18をワーク12の指定位置に移動させる処理について説明する。

【0024】図6は、計測処理/位置算出部39におけるCCDカメラ18の移動処理を示すフローチャートである。まず、マウス24の操作により、図3(a)に示すように、ワーク12の測定したい部分にカーソル43を移動させ、マウス24の所定のボタンをクリックする

と (S11)、カーソル 43 のマウス座標系に基づく位置 $P = (x, y)$ が求められる (S12)。続いて、それがステージ画像ウィンドウ 42 を表示した表示範囲内であるか否かを判定する (S13)。判定の結果、表示範囲内であれば、マウス座標系に基づく位置 $P = (x, y)$ に対応したワーク座標系に基づく位置 (X, Y) が求められる (S14)。即ち、ステージ画像ウィンドウ 42 のマウス座標系における原点位置 $P_0 = (x_0, y_0)$ となると、ワーク座標系における指定位置 $P = (X, Y)$ は $X = \alpha (x - x_0)$ 、 $Y = \beta (y - y_0)$ によって求められる。なお、ここで α 、 β は、マウス座標系の単位長さに対するワーク座標系の単位長さを示す係数である。

【0025】次に、計測処理／位置算出部 39 は、CCD カメラ 18 の中心がワーク座標系の X 、 Y に位置するようにステージを移動させ (S15)、その位置でワーク 12 を撮像する (S16)。これにより、図 3 (b) に示すようにワーク 12 の測定したい部分 P' がモニタ画像ウィンドウ 41 の表示領域 45 の中心となるように、モニタ画像ウィンドウ 41 にワーク 12 が映し出されることになる。

【0026】この状態で、例えば孔 46 の中心位置や直径を知りたい場合には、図 7 に示すように、この孔 46 のエッジを横切るように複数のツール 47 を立て、これに沿ってエッジ検出及び中心、径の算出等を行えばよい。また、図 7 に示すように、この測定結果をステージ画像ウィンドウ 42 の対応する位置に表示させることにより、測定した箇所を容易に確認することが可能になる。

【0027】更に、この実施例によれば、ステージ画像ウィンドウ 42 に表示されるステージ画像は、画像メモリ 33 に保存されているので、必要に応じて、ステージ画像を拡大／縮小させて、集中的に測定したい部分のみを拡大表示させることにより、更に操作性が向上する。また、一度にいろいろな大きさ (拡大率) のステージ画像ウィンドウ 42 を複数表示させるようにしてもよい。更に、ステージ画像ウィンドウ 42 のみを表示画面の一部に表示させ、モニタ画像は表示画面の他の部分一杯に表示させるようにしても良い。

【0028】なお、以上の実施例では、ワークの全体画像が CCD カメラから撮像されたものである場合について説明したが、ワークの全体画像は CAD システムから与えられたワークを示す CAD データにより構成された

ものでもよい。この場合には、ワーク座標系の原点及び軸と、CAD 上の基準座標系の原点及び軸とを一致させておくことにより、上述した実施例と同様の効果を得ることができる。

【0029】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、表示画面中に被測定対象の全体画像と、撮像手段によって実際に撮像している部分の拡大画像とを同時に表示させ、前記被測定対象の全体画像中の任意の位置を指定可能にすると共に、この位置指定に応答して前記被測定対象における指定位置に前記撮像手段を移動させるので、当該指定位置の拡大画像を表示画面中に表示させることができる。即ち、被測定対象の所望する位置を極めて簡単な操作で見つけ出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例に係る非接触画像計測システムの構成を示す図である。

【図 2】 同システムの機能ブロック図である。

【図 3】 同実施例における表示画面の一例を示す図である。

【図 4】 同実施例におけるステージ画像取り込み処理を示すフローチャートである。

【図 5】 同実施例におけるステージ画像ウィンドウの一例を示す図である。

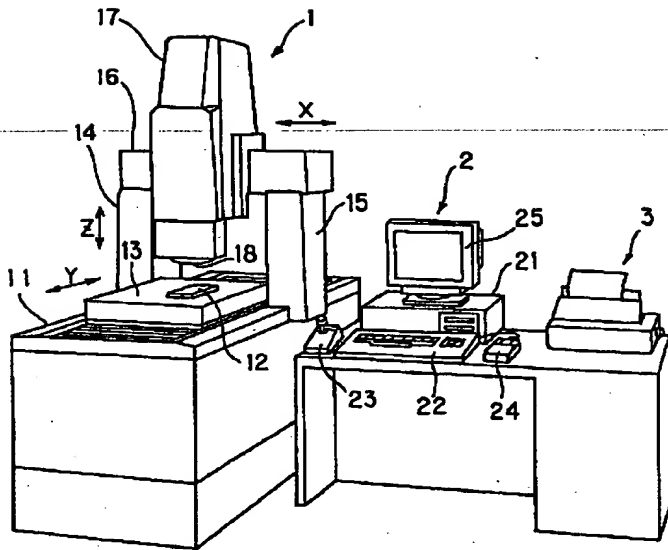
【図 6】 計測処理／位置算出部における CCD カメラの移動処理を示すフローチャートである。

【図 7】 同実施例における表示画面の一例を示す図である。

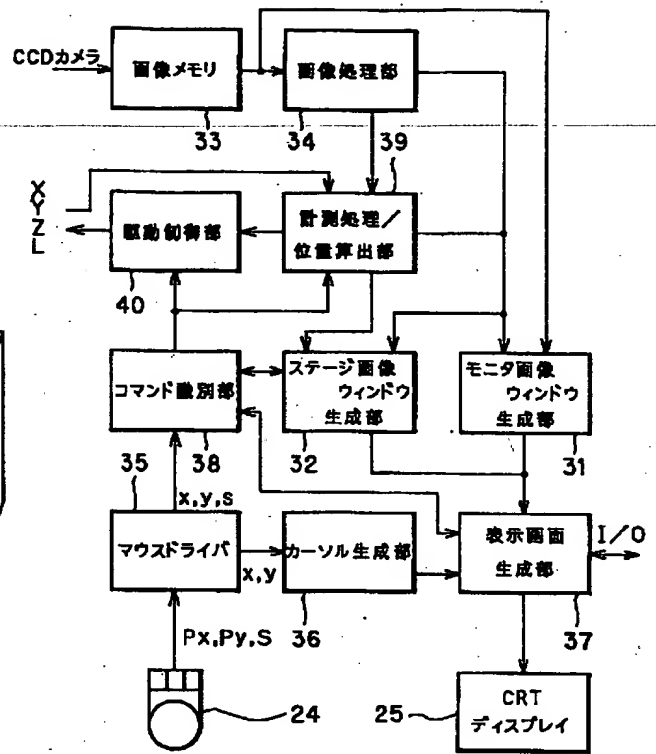
【符号の説明】

1…三次元測定機、2…コンピュータシステム、3…プリンタ、11…架台、12…ワーク、13…測定テーブル、14、15…支持アーム、16…X軸ガード、17…撮像ユニット、18…CCD カメラ、21…コンピュータ本体、22…キーボード、23…ジョイスティックボックス、24…マウス、25…CRT ディスプレイ、31…モニタ画像ウィンドウ生成部、32…ステージ画像ウィンドウ生成部、33…画像メモリ、34…画像処理部、35…マウスドライバ、36…カーソル生成部、37…表示画面生成部、38…コマンド識別部、39…計測処理／位置算出部、40…駆動制御部、41…モニタ画像ウィンドウ、42…ステージ画像ウィンドウ、43…カーソル、44、45…表示領域、46…孔、47…ツール。

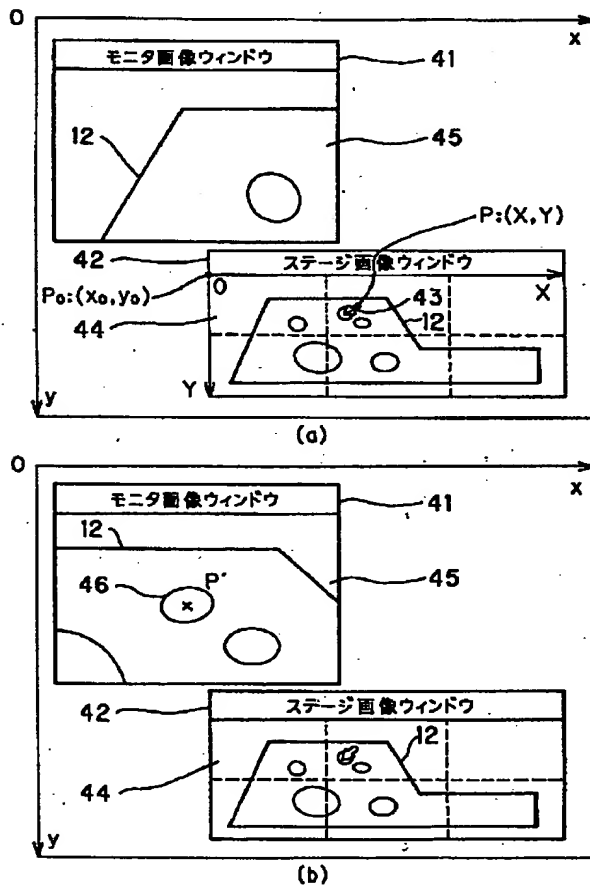
【図1】



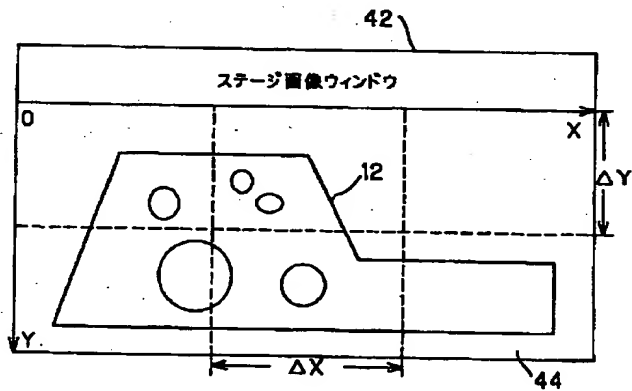
【図2】



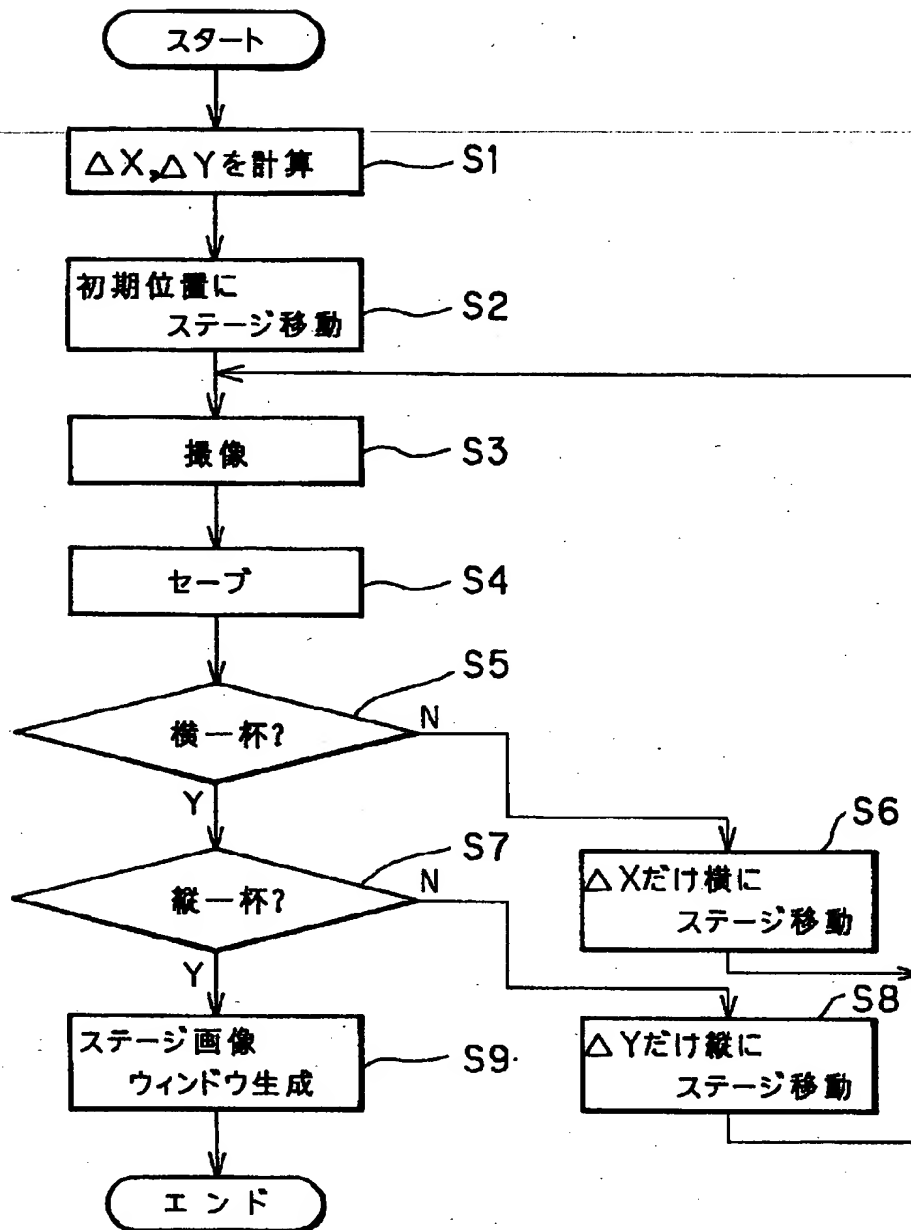
【図3】



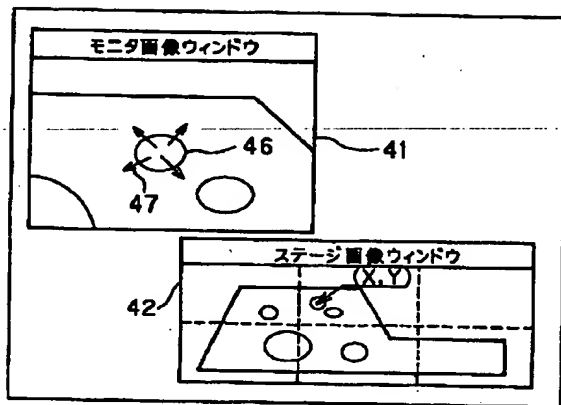
【図5】



【図4】



【図 7】



【図 6】

